

## 中学中・長距離陸上選手の合宿時の 消費エネルギー量と食事の現状

### The Amount of Energy Consumed by a Middle/Long Distance Runner during a Junior High School Training Camp and the State of Meals Served

桑 守 豊 美 原 田 澄 子 玉 井 浩 子

KUWAMORI Toyomi, HARADA Sumiko and TAMAI Hiroko

#### I はじめに

富山県では中学生の中・長距離陸上選手約80名を対象に、中学の陸上指導教員の方とオリンピック選手であった志水見千子選手と河合美香選手を指導者に加え、平成17年8月菅平高原で3泊4日の合宿が行われた。筆者のうち1人もスタッフとして参加し、トレーニング状況、食事の提供内容、摂取状況を観察すると共に食事調査を行った。

本報では参加した生徒のうち、富山県の強化指定選手28名について行ったトレーニングメニューから消費エネルギーを算出した結果、3日間の食事調査と、体調調査の結果を報告する。

#### II 方法

##### 1 対象

平成17年度富山県中学生中・長距離陸上強化指定選手の男子14名、女子14名、合計28名

平均身長 男子 162.8cm 女子 156.9cm

平均体重 男子 48.1kg 女子 43.6kg

##### 2 時期

平成17年8月10～13日の3泊4日

##### 3 場所

菅平高原（標高2100m）

##### 4 方法

##### 1) エネルギー消費量の算出

合宿の日程およびトレーニングのメニュー

表1 合宿の日程およびトレーニングメニューとAf値

時間	内容	男子Af値	女子Af値
5:30～6:00	バス乗車	2.2	2.2
6:00～7:30	朝練習 体操、ストレッチ 200m×10 6000mP	4.7 21* 30*	4.7 16* 28*
7:30～10:30	朝食 休憩 準備	1.6 1.3 1.7	1.6 1.3 1.7
10:30～11:00	バス乗車	2.2	2.2
11:00～12:30	午前練習 体操、ストレッチ クロスカントリー 流し100m	4.7 13.2 19.5*	4.7 13.2 19.5*
12:30～15:30	昼食 休憩 準備	1.6 1.3 1.7	1.6 1.3 1.7
15:30～16:00	バス乗車	2.2	2.2
16:00～18:00	午後練習 体操、ストレッチ 1000mJ 見学	4.7 13.2 1.4	4.7 13.2 1.4
18:00～20:00	入浴 夕食 休憩 準備	3.5 1.6 1.3 1.7	3.5 1.6 1.3 1.7
20:00～21:00	ミーティング	1.3	1.3
21:00～22:00	休憩	1.3	1.3
22:00～5:30	就寝	1.0	1.0

\*筆者等が設定したAf値

くわもり とよみ はらだ すみこ（食物栄養学科） たまい ひろこ（管理栄養士）

(表1)をもとに各動作のAf値を設定し、各人の体重を用いエネルギー消費量を次式により算出した。なお、Af値のうち文献にないものは筆者等が設定した。(表1中\*印)

エネルギー消費量(kcal) =  $\sum Af \cdot T \cdot \text{基礎代謝基準値} \cdot \text{体重} \div 1440$

## 2) 食事調査

8月10日の夕食から13日の昼食までの3日間の食事の提供量は朝・昼・夕の食事の度に料理の材料を一食品ずつタニタ社の自動計量器で計量し、各食品重量を設定した。摂取量は料理毎に摂取状況を全部、1/2など6段階に区分したアンケートで調査した。間食およびトレーニング中の水分などは、次の食事の記入の際、食品名、分量を記入してもらい調べた。食品群別摂取量とエネルギーおよび栄養素摂取量は五訂増補食品標準成分表をプログラムした建帛社のソフト「栄養君」Ver.4.0を用いて算出した。

## 3) 体調調査

1日3回食事時に体調と、体調が悪い理由を択一式のアンケート用紙を作成し調べた。

# III 結果および考察

## 1 合宿時の消費エネルギー量

合宿のトレーニングおよび生活の平均消費エネルギー量は表2のとおりであった。生活は規則正しく行われ、自由時間も良く休息がとれていた。男女別のトレーニングの平均消費エネルギー量は男子2570kcal、女子2018kcalで1日平均の消費エネルギー量は男子4132kcal、女子3281kcalであった。

## 2 食事調査の結果

### (1) 提供量

食事は合宿先のホテルの食事であり3日間の献立は表3のとおりであった。朝食、夕食のメニューは料理数が多かったが、スポーツ選手の

食事としては昼食のメニューが少なかった。3食の食事別の食品群別提供量は表4、エネルギーおよび栄養素提供量は表5のとおりであった。なお、このホテルの食事の提供方法は主食(昼食は御飯もの)のおかわりをする方式がとられていた。はじめの主食の盛付量を提供量として算出した量である。また、消費エネルギーを補うのに必要な食品群とエネルギーおよび栄養素について筆者等が作成した目標量および目標量に対する比率を表4、5に同時に示した。

主食が最初の盛付量であったり、3食の食事は昼食の献立が簡単であったためエネルギーやた

表2 平均の生活およびトレーニング時間と消費エネルギー量

内容	時間	消費エネルギー量(kcal)	
		男子	女子
睡眠	7時間30分	466	377
その他	11時間30分	1096	887
トレーニング	5時間	2570	2018
合計	24時間	4132	3281

表3 合宿中の食事の献立

8/10夕食 料理名	8/11夕食 料理名	8/12夕食 料理名
ご飯 天盛りかき揚げ 香草焼き コーン・アスパラ シャケマヨ イモサラダ キャロット レタスサラダ 豆腐しんじょう おつゆ	ご飯 ハーブチキン 付け合わせ まぐろ味噌焼き コーン・アスパラ 唐揚げ レタス・トマト ゴマ豆腐 サラダ おつゆ	ご飯 サーモンたたき マカロニサラダ キャロット 焼き肉 ピーマン・タマネギ 豆腐ミートローフ エビしんじょう揚げ サラダ 味噌汁
8/11朝食 料理名	8/12朝食 料理名	8/13朝食 料理名
ご飯 サバの塩焼き 厚焼き卵 ハム レタスサラダ 納豆 のり おつゆ しば漬け きんぴら	ご飯 プレーンオムレツ さばの味噌煮 ハム サラダ 笹かま ひじき 味噌汁 しば漬け のり	ご飯 あじ ハム レタス 温泉卵 ゴボウサラダ めかぶ のり 味噌汁
8/11昼食 料理名	8/12昼食 料理名	8/13昼食 料理名
ピラフ サラダ 牛乳	チキンライス サラダ 牛乳	カレーライス サラダ 牛乳

表4 合宿中の平均の食事別および1日の食品群別提供量と目標提供量と提供比率

単位: g

食品群名	朝食	昼食	夕食	合計	目標提供量		提供比率 (%)	
					男子	女子	男子	女子
穀類	117.6	156.1	135.8	409.5	1180.6	937.6	34.7	43.7
油脂類	9.4	12.0	26.9	48.2	35.0	35.0	137.8	137.8
いも類	0.0	0.0	17.1	17.1	590.3	468.8	43.9	55.3
緑黄色野菜	1.7	8.3	48.1	58.1				
その他の野菜・きのこ類	44.0	50.0	79.1	173.1				
海藻類	9.7	0.0	1.3	11.0				
肉・魚介類	66.7	16.7	185.8	269.2	393.5	312.5	97.9	123.3
卵	53.3	0.0	2.5	55.8				
豆類	26.7	0.0	33.7	60.3				
果物	0.0	0.0	0.0	0.0				
乳類	0.0	200.0	0.0	200.0	800.0	800.0	25.0	25.0
水分	483.3	687.1	758.7	1929.2	1000.0	1000.0	192.9	192.9
砂糖・菓子	7.4	10.3	11.7	29.4	50.0	50.0	58.7	58.7

注) 主食は最初の盛付量で計算

表5 合宿中の平均の食事別および1日のエネルギーおよび栄養素提供量と目標量と提供比率

栄養素		朝食	昼食	夕食	合計	目標提供量		提供比率 (%)	
						男子	女子	男子	女子
エネルギー	(kcal)	556	597	883	2036	4132	3281	49.3	62.0
水分	(g)	158.5	254.2	309.5	722.2	1800.0	1440.0	40.1	50.2
たんぱく質	(g)	28.7	16.1	49.0	93.8	154.9	123.1	60.6	76.3
脂質	(g)	23.6	22.6	43.0	89.2	114.9	91.2	77.6	97.8
コレステロール	(mg)	264	39	171	473	-	-	-	-
炭水化物	(g)	55.3	79.1	69.6	203.9	619.8	492.2	32.9	41.4
食物繊維	(g)	4.4	2.2	5.2	11.8	-	-	-	-
カルシウム	(mg)	114	253	186	553	1570	1247	35.2	44.3
鉄	(mg)	4.2	1.5	4.3	10.1	24.8	19.7	40.6	51.1
亜鉛	(mg)	2.8	2.6	4.9	10.3	-	-	-	-
ビタミンB <sub>1</sub>	(mg)	0.33	0.23	0.43	0.98	6.20	4.92	15.9	20.0
ビタミンB <sub>2</sub>	(mg)	0.56	0.39	0.43	1.39	6.20	4.92	22.4	28.2
ビタミンC	(mg)	19	7	22	49	496	394	9.8	12.4
ビタミンA	(μgRE)	154	102	157	412	1343	1066	30.7	38.7
ビタミンE	(mg)	3.4	2.9	5.8	12.1	31.0	25.0	39.0	48.3
食塩	(g)	4.0	2.3	5.0	11.3	14.0	11.0	80.5	102.5

注) 主食は最初の盛付量で計算

んぱく質、ビタミンA、ビタミンCなどほとんどの栄養素が大幅に不足していた。

## (2) 摂取量

3食の食事および各自が自由に摂取していたトレーニング中の水分、菓子などの間食などの摂取状況は表6、7のとおりであった。

消費エネルギー量が多いため食品群別摂取量の摂取比率も全体に低くなっているが、油脂類が160%代と大幅に過剰であり、たんぱく質源食品も100%を超えていた。しかし乳類は目標としたい量の1/4、野菜などは1/2、穀類も大幅に不足となっていた。

エネルギーおよび栄養素摂取量を摂取したい目標量に対する摂取比率で見ると、まず、男女の差は男子がエネルギーと水分、炭水化物の摂

取比率が高く、女子がカルシウム、ビタミンCが高かった以外8種の栄養素の摂取比率は非常に類似していた。

エネルギー摂取量は男子3307kcal、女子2383kcalで目標量の各々80.0%、72.6%と不足していた。栄養素では目標量を満たしていたのは脂肪と食塩のみであり、その他の栄養素では最も良くとれていたたんぱく質でも76%と低く、特にビタミンと食塩以外のミネラルは大幅に不足していた。水分の摂取比率は150%前後と高かった。1年で最も高温の時期であり発汗量が多かったためと考える。今回、消費エネルギー量に見合ったエネルギー量や栄養素が摂取できていなかった理由として、合宿時期が8月であったため高所ではあったが発汗量が多く、食事時

にも水分摂取量が多くなり、食事が充分摂取できなかったことが考えられる。また、合宿したホテルの食事が、昼食の献立が少なく、牛乳が少なく、果物がない、強化米が使用してなかったことなどがあげられる。事前にこれらのことを宿泊施設に依頼し、対応してもらうことが必要と考える。その他のこととして、選手に自分に必要なエネルギーおよび栄養素を含む食事の量などを理解してもらうことが必要であり、また、一般に合宿の費用として食費が抑えられがちであるが、疲労・けが予防、基礎体力の向上に、必要額の確保は必須と考える。

### (3) 体調調査

1日3回食事時にアンケートで体調を調べた

結果は表8のとおりであった。男子は1日目から悪いと答えた者が認められ、経時変化では良いと答えた者が2、3日目には減少していた。女子では悪いと答えた者は日が経つにつれ増えていた。

体調不良の原因は表9のとおりであった。男子は1日目から「疲れた」、「風邪、頭痛」、「外傷」と答えていたが、3日目には「外傷」と答えていた者が増えていた。女子は「疲れた」と答えた者が日が経つにつれ増え、3日目には「風邪・腹痛」と答えた者が増えていた。体調管理の点からも食事の十分な提供と摂取が望まれた。

表6 合宿中の平均の食事別と1日の食品群別摂取量と目標量と摂取比率

食品群名	朝食		昼食		夕食		3食合計		間食		1日合計		目標提供量		提供比率(%)	
	男子 女子		男子 女子		男子 女子		男子 女子		男子 女子		標準偏差 標準偏差		男子 女子		男子 女子	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
穀類	219.4	152.6	362.3	197.0	260.3	60.8	841.9	510.4	0.0	31.5	841.9	160.0	519.4	133.9	1180.6	937.6
油脂類	9.4	8.7	20.5	13.1	27.3	23.4	57.3	45.2	0.0	0.0	57.3	2.2	45.2	7.4	35.0	28.0
いも類	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3	9.2	11.3	9.2	0.0	0.0	11.3	0.2	9.2	4.0		
緑黄色野菜	1.7	1.6	21.1	10.6	49.4	40.4	72.2	52.6	0.0	0.0	72.2	5.1	52.6	17.2	590.3	468.8
その他の野菜・きのこ類	44.1	40.3	85.4	56.5	80.8	71.1	210.3	167.9	0.0	0.0	210.3	13.4	167.9	26.1		
海藻類	7.8	7.3	0.0	0.0	1.3	1.3	9.1	8.5	0.0	0.7	9.1	3.1	8.6	3.4		
肉・魚介類	67.5	62.5	39.2	21.0	197.5	163.4	304.2	246.9	0.0	0.0	304.2	22.9	246.9	40.4		
卵	52.0	50.8	0.0	0.0	1.7	1.6	53.7	52.4	0.0	0.0	53.7	12.8	52.4	7.3	393.5	312.5
豆(大豆)製品	26.7	23.3	0.0	0.0	34.4	31.6	61.1	54.9	0.0	16.7	61.1	2.8	56.1	12.6		
果物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	0.5	1.8	393.5	312.5
乳類	0.0	0.0	209.5	183.3	0.0	0.0	209.5	183.3	0.0	33.3	209.5	82.1	185.7	44.7	800.0	640.0
水分	601.1	502.8	1297.1	788.4	918.7	723.2	2816.8	2014.4	33.3	13.3	2824.0	328.6	2015.4	337.6	1800.0	1440.0
砂糖・菓子	5.0	4.5	9.8	4.4	12.5	10.2	27.3	19.1	0.0	0.0	27.3	2.5	19.1	4.0	50.0	40.0
その他	0.0	0.0	24.3	14.6	0.0	0.0	24.3	14.6	45.7	66.5	70.0	71.7	81.1	58.6	-	-

表7 合宿中の平均の食事別と1日のエネルギーおよび栄養素摂取量と目標量と摂取比率

食品群名	朝食		昼食		夕食		3食合計		間食		1日合計		目標提供量		提供比率(%)	
	男子 女子		男子 女子		男子 女子		男子 女子		男子 女子		標準偏差 標準偏差		男子 女子		男子 女子	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
エネルギー (kcal)	733	590	1173	697	1129	844	3035	2131	272	262	3307	349.3	2393	456.3	4132	3281
水分 (g)	166.0	148.9	337.4	253.3	330.6	274.4	834.0	676.6	2006.8	1460.8	2840.8	515.0	2137.4	501.2	1800.0	1440.0
たんぱく質 (g)	31.9	27.7	28.7	18.0	55.1	44.3	115.7	90.0	1.8	4.2	117.5	8.9	94.2	19.3	154.9	123.1
脂質 (g)	24.3	22.2	39.2	25.0	46.0	37.8	109.5	85.0	4.7	5.2	114.2	11.1	90.2	15.9	114.9	91.2
コレステロール(mg)	269	250	59	41	181	149	509	439	2	3	511	67.4	442	62.9	-	-
炭水化物 (g)	92.6	66.9	168.9	96.1	115.7	76.0	377.3	239.0	53.6	41.9	430.9	65.8	280.9	65.9	619.8	492.2
食物繊維 (g)	4.6	3.9	4.8	2.7	5.6	4.6	14.9	11.2	0.7	1.9	15.6	1.2	13.1	3.0	-	-
カルシウム (mg)	115	103	301	242	188	151	605	497	89	131	694	112.8	627	120.5	1570	1247
鉄 (mg)	4.6	3.9	3.4	1.9	5.0	4.0	12.9	9.9	1.3	1.3	14.3	1.4	11.1	2.3	24.8	19.7
亜鉛 (mg)	3.5	2.9	4.9	3.0	6.1	4.7	14.5	10.5	0.1	0.2	14.6	1.6	10.8	2.1	-	-
ビタミンB <sub>1</sub> (mg)	0.37	0.32	0.40	0.26	0.49	0.39	1.25	0.97	0.20	0.24	1.46	0.5	1.22	0.4	6.20	4.92
ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	0.58	0.51	0.51	0.39	0.47	0.39	1.56	1.29	0.26	0.25	1.82	0.3	1.54	0.3	6.20	4.92
ビタミンC (mg)	19	18	13	8	23	19	55	45	81	100	136	186.6	145	174.9	496	394
ビタミンA (μgRE)	154	136	138	101	163	133	455	370	82	78	537	113.7	448	115.4	1343	1066
ビタミンE (mg)	3.5	3.2	5.9	3.4	6.0	5.1	15.4	11.7	2.0	2.0	17.4	2.6	13.7	3.2	31.0	25.0
食塩 (g)	4.0	3.7	4.6	2.7	5.2	4.6	13.8	11.1	0.1	0.2	13.9	0.9	11.3	1.5	14.0	11.0

表8 3日間の体調

区分	男子 n=延べ42人			女子 n=延べ45人		
	1日目	2日目	3日目	1日目	2日目	3日目
非常に良い	1	0	0	2	0	1
良い	7	1	2	5	1	4
普通	20	21	24	35	27	20
悪い	13	15	12	2	12	18
非常に悪い	0	1	2	0	1	0

表9 体調不良の理由

区分	男子 n=延べ42人			女子 n=延べ45人		
	1日目	2日目	3日目	1日目	2日目	3日目
疲れた	4	7	5	1	11	16
寝不足	0	0	1	1	1	1
風邪、腹痛	4	4	4	1	1	4
外傷	3	3	7	3	2	1
その他	5	5	2	3	2	1

#### IV 要約

平成17年8月富山県の中学中・長距離陸上選手の約80を対象に3泊4日の合同合宿が高所の菅平で行われた。その内男子14名、女子14名合計28名の消費エネルギーの算出と3日間の食事調査および体調調査を行い以下の結果を得た。

- 1 1日平均の消費エネルギー量は男子4132kcal、女子3281kcalであった。
- 2 食品群別摂取量は油脂類と肉類、魚類などのたんぱく質源食品は目標量以上であったが、その他の食品群は大幅に不足していた。
- 3 エネルギー摂取量は男子3307kcal、女子2383kcalであったが目標量の80.0%、72.0%と不足し、栄養素も油脂類、食塩以外不足し、特にビタミンと食塩以外のミネラルは大幅に不足していた。
- 4 水分は暑い時期であったため男子2841ml、女子2141mlと多く摂取されていた。
- 5 エネルギーおよび栄養素が必要量摂取できなかった理由として、エネルギー量などが多かったこと、水分の摂取量が多く食事に響いたことなどがあげられる。
- 6 体調の悪い者は男子で一日目から認められ、女子は日が経つに従って増えていた。
- 7 体調管理、競技力向上のためにも適正な食

事の提供ならびに摂取が望まれる。

調査に御協力いただいた指導者ならびに選手、宿泊所の方々、寺尾美佳氏に深謝すると共に、今回の調査に参加させていただいたことを感謝致します。

#### 参考文献

- 1 科学技術庁資源調査会（2005）．五訂増補日本食品標準成分表．東京 第一出版
- 2 第一出版編集部編（2005）．2005年版日本人の食事摂取基準．東京 第一出版
- 3 桑守豊美 大野知子（2002）．栄養学各論．東京 中央出版
- 4 奥恒行（1990）．勝つためのスポーツ栄養学．東京 南江堂
- 5 鈴木正成（1994）．実践的スポーツ栄養学．東京 文光堂